



UNIVERSITAS DIPONEGORO

UNIVERSITAS DIPONEGORO



LAMPIRAN-LAMPIRAN



Lampiran 01. Hasil Pengukuran Pengaruh NH_4NO_3 dan Waktu Fermentasi terhadap Produksi Pigmen Merah oleh *M. purpureus* pada Medium Pati Limbah Padat Brem

Tabel 04. Data produksi pigmen merah oleh *M. purpureus* pada medium pati limbah padat brem (mg/ml)

Waktu	Konsentrasi	Produksi			Jumlah	Rata-rata
		Ulangan				
		1	2	3		
W1	M0	0,0479	0,0480	0,0498	0,1457	0,04856
	M1	0,1563	0,1510	0,1502	0,4575	0,15250
	M2	0,0967	0,0957	0,0917	0,2841	0,09470
	M3	0,0718	0,0639	0,0671	0,2028	0,06760
	M4	0,0213	0,0197	0,0215	0,0625	0,02083
Jumlah				1,1526		
W2	M0	0,0271	0,0219	0,0219	0,0709	0,02363
	M1	0,1260	0,1210	0,1240	0,3710	0,12366
	M2	0,0768	0,0780	0,0730	0,2278	0,07593
	M3	0,0502	0,0524	0,0526	0,1552	0,05173
	M4	0,0155	0,0120	0,0135	0,0410	0,01366
Jumlah				0,8659		
Total				2,0185		

Keterangan :

W1 : Fermentasi 7 hari
W2 : Fermentasi 9 hari
M0 : NH_4NO_3 0 ppm
M1 : NH_4NO_3 1000 ppm
M2 : NH_4NO_3 2000 ppm
M3 : NH_4NO_3 3000 ppm
M4 : NH_4NO_3 4000 ppm

Lampiran 02. Hasil Uji Normalitas Data Pengaruh NH_4NO_3 dan Waktu Fermentasi terhadap Produksi Pigmen Merah oleh *M. purpureus* pada Medium Pati Limbah Padat Brem

Tabel 05. Uji normalitas dari Shapiro dan Wilk rata-rata produksi pigmen merah oleh *M. purpureus* pada medium pati limbah padat brem

1	Yi			Yi - Y			(Yi - Y) ²		
	Ulangan			Ulangan			Ulangan		
	2	3		1	2	3	1	2	3
0,0155	0,0120	0,0135		-0,05346	-0,05436	-0,05303	0,00285800	0,00295500	0,002812181
0,0213	0,0197	0,0215		-0,04766	-0,04666	-0,04503	0,00227100	0,00217720	0,002027701
0,0271	0,0219	0,0219		-0,04186	-0,04446	-0,04463	0,00175200	0,00197670	0,001991837
0,0479	0,0480	0,0498		-0,02106	-0,01836	-0,01673	0,00044400	0,00033710	0,000279893
0,0502	0,0524	0,0526		-0,01876	-0,01396	-0,01393	0,00035200	0,00019490	0,000194045
0,0718	0,0639	0,0671		0,00284	-0,00246	0,00057	0,00000807	0,00000605	0,000000324
0,0768	0,0780	0,0730		0,00784	0,01164	0,00647	0,00006150	0,00013550	0,0000418609
0,0967	0,0957	0,0917		0,02774	0,02934	0,02517	0,00077000	0,00086080	0,000633529
0,1260	0,1210	0,1240		0,05704	0,05464	0,05747	0,0032540	0,00298550	0,003302801
0,1563	0,1510	0,1502		0,08734	0,08464	0,08367	0,00762800	0,00716390	0,007000669
Y=0,6896	Y=0,6636	Y=0,6653					$\Sigma=0,019398$	$\Sigma=0,0187927$	$\Sigma=0,018284841$
Y=0,06896	Y=0,06636	Y=0,06653							

Keterangan :

Yi = Data rata-rata produksi pigmen merah (dalam mg/ml)

Y = rata-rata

Perhitungan :

Jumlah $n = 10$, $k = 5$

$$\begin{aligned} b_1 &= 0,5739 (0,1563-0,0155) + 0,3291 (0,1260-0,0213) + 0,2141 (0,0967-0,0271) + 0,1224 (0,0768-0,0479) + 0,0399 (0,0718-0,0502) \\ &= 0,08080512 + 0,03445677 + 0,01490136 + 3,53736 \cdot 10^{-3} + 8,6184 \cdot 10^{-4} \\ &= 0,13456245 \end{aligned}$$

$$W_0 = \frac{b^2}{\sum(Y_i - Y)^2} = \frac{(0,13456245)^2}{0,019398} = 0,933$$

$W_{\text{tabel } (5\%)} = 0,842 \longrightarrow W_0 > W_{\text{tabel}} \longrightarrow \text{Asumsi normalitas diterima}$

$$\begin{aligned} b_2 &= 0,5739 (0,1510-0,0120) + 0,3291 (0,1210-1,0197) + 0,2141 (0,0957-0,0219) + 0,1224 (0,0780-0,0480) + 0,0399 (0,0639-0,0524) \\ &= 0,079721 + 0,03333783 + 0,01580058 + 3,672 \cdot 10^{-3} + 4,5885 \cdot 10^{-4} \\ &= 0,13299026 \end{aligned}$$

$$W_0 = \frac{b^2}{\sum(Y_i - Y)^2} = \frac{(0,13299026)^2}{0,0187927} = 0,941$$

$W_{\text{tabel } (5\%)} = 0,842 \longrightarrow W_0 > W_{\text{tabel}} \longrightarrow \text{Asumsi normalitas diterima}$

$$\begin{aligned} b_3 &= 0,5739 (0,1502-0,0135) + 0,3291 (0,1240-0,0215) + 0,2141 (0,0917-0,0219) + 0,1224 (0,0730-0,0498) + 0,0399 (0,0671-0,0526) \\ &= 0,07845213 + 0,03373275 + 0,01494418 + 2,83968 \cdot 10^{-3} + 5,7855 \cdot 10^{-4} \\ &= 0,13054729 \end{aligned}$$

$$W_0 = \frac{b^2}{\sum(Y_i - Y)^2} = \frac{(0,13054729)^2}{0,01828481} = 0,932$$

$W_{\text{tabel } (5\%)} = 0,842 \longrightarrow W_0 > W_{\text{tabel}} \longrightarrow \text{Asumsi normalitas diterima}$

Lampiran 03. Hasil Uji Homogenitas Data Pengaruh NH_4NO_3 dan Waktu Fermentasi terhadap Produksi Pigmen Merah oleh *M. purpureus* pada Medium Pati Limbah Padat Brem

Tabel 06. Uji homogenitas dari Bartlett rata-rata produksi pigmen merah oleh *M. purpureus* pada medium pati limbah padat brem

a	Perlakuan	Ulangan			Yi	S ²	Log S ²
		1	2	3			
1	W1M0	0,0479	0,0480	0,0498	0,0489	$1,145 \cdot 10^{-6}$	-5,9411945130
2	W1M1	0,1563	0,1510	0,1502	0,1525	$1,099 \cdot 10^{-5}$	-4,9590002308
3	W1M2	0,0967	0,0957	0,0917	0,0947	$7 \cdot 10^{-6}$	-5,1549019600
4	W1M3	0,0718	0,0639	0,0671	0,0676	$1,579 \cdot 10^{-5}$	-4,8016178700
5	W1M4	0,0213	0,0197	0,0215	0,0208	$9,75 \cdot 10^{-7}$	-6,0109953840
6	W2M0	0,0271	0,0219	0,0219	0,0236	$9,015 \cdot 10^{-6}$	-5,0450342690
7	W2M1	0,1260	0,1210	0,1240	0,1236	$6,33 \cdot 10^{-6}$	-5,1982533810
8	W2M2	0,0768	0,0780	0,0730	0,0759	$6,815 \cdot 10^{-6}$	-5,1665341400
9	W2M3	0,0502	0,0524	0,0526	0,0517	$1,775 \cdot 10^{-6}$	-5,7508016430
10	W2M4	0,0155	0,0120	0,0135	0,0137	$3,085 \cdot 10^{-6}$	-5,5107448320
						$\Sigma S^2 = 6,298 \cdot 10^{-5}$	$\Sigma \log S^2 = -53,53908031$

Keterangan :

$$S_1^2 = \frac{1}{2} [(U_{11}-Y_1)^2 + (U_{12}-Y_1)^2 + (U_{13}-Y_1)^2]$$

Perhitungan :

$$1. s^2 = \frac{\sum s^2}{a} = \frac{6,2925 \cdot 10^{-5}}{10} = 6,2925 \cdot 10^{-6}$$

$$\log s^2 = -5,201176776$$

$$\begin{aligned} 2. X^2 &= 2,3026 \text{ (db)} [a \log s^2 - (\sum \log s^2)] \\ &= 2,3026 (2) [10 (-5,201176776) - (-53,53908031)] \\ &= 4,6026 (1,52731255) \\ &= 7,033579755 \end{aligned}$$

$$3. K = 1 + \frac{a+1}{3a(n-1)} = 1 + \frac{10+1}{3 \cdot 10(3-1)} = 1,1833$$

$$4. X^2 \text{ hitung} = \frac{X^2}{K} = \frac{7,033579755}{1,1833} = 5,944$$

$$5. X^2 \text{ tabel}_{(0,001;9)} = 27,877$$

$X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel} \longrightarrow$ Asumsi homogenitas diterima

Lampiran 04. Hasil Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh NH_4NO_3 dan Waktu Fermentasi terhadap Produksi Pigmen Merah oleh *M. purpureus* pada Medium Pati Limbah Padat Brem

Perhitungan :

$$\text{A. 1. Faktor Koreksi} = \frac{(2,0185)^2}{2 \times 3 \times 5} = 0,135811$$

$$\begin{aligned} \text{2. Jumlah Kuadrat Total} &= (0,0479)^2 + (0,0480)^2 + \dots + (0,0135)^2 - \text{FK} \\ &= 0,192329 - 0,135811 \\ &= 0,05651786 \end{aligned}$$

$$\text{3. Jumlah Kuadrat Perlakuan} = \frac{(0,1457)^2 + (0,4575)^2 + \dots + (0,0410)^2 - \text{FK}}{3}$$

$$\begin{aligned} \text{4. Jumlah Kuadrat Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 0,05651786 - 0,056392 \\ &= 0,000126 \end{aligned}$$

$$\text{5. Kuadrat Tengah Perlakuan} = \frac{\text{JKP}}{9} = \frac{0,056392}{9} = 0,006266$$

$$\text{6. Kuadrat Tengah Galat} = \frac{\text{JKG}}{2 \times 5 (3 - 1)} = \frac{0,000126}{10} = 6,29 \cdot 10^{-6}$$

$$\text{7. F hitung Perlakuan} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{0,006266}{6,29 \cdot 10^{-6}} = 995,9386$$

$$\text{8. JK Waktu} = \frac{(1,1526)^2 + (0,8659)^2}{3 \times 5} - \text{FK} = 0,0027399$$

$$9. JK \text{ Konsentrasi} = \frac{(0,2166)^2 + (0,8285)^2 + \dots + (0,1035)^2}{3 \times 2} - FK$$

$$= 0,0532295$$

$$10. JK \text{ Interaksi} = JKP - JK \text{ Konsentrasi} - JK \text{ Waktu}$$

$$= 0,056392 - 0,0532295 - 0,0027399$$

$$= 0,0004226$$

$$11. db \text{ waktu} = 2 - 1 = 1$$

$$db \text{ konsentrasi} = 5 - 1 = 4$$

$$db \text{ interaksi} = (2 - 1)(5 - 1) = 4$$

$$12. KT \text{ Waktu} = 435,50328$$

$$KT \text{ Konsentrasi} = 2115,193$$

$$KT \text{ Interaksi} = 67,172089$$

$$14. \text{Koefisien Keragaman (KK)}$$

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{Y} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{0,00000629}}{0,6728333} \times 100\%$$

$$= 0,37\%$$

B. Uji Beda Nyata Jujur (Uji Tuckey)

$$BNJ_{(\alpha)} = Q_{\alpha(p,v)} \cdot S_y$$

$$S_y = \frac{\sqrt{KTG}}{n} = \frac{\sqrt{0,00000629}}{3} = 8,359957469 \cdot 10^{-4}$$

$$\omega_{T0,05} = 5,01 \times 8,359957469 \cdot 10^{-4} = 0,004188338692$$

$$\omega_{T0,01} = 6,09 \times 8,359957469 \cdot 10^{-4} = 0,00509124$$

Medium Rerata	
W1M1	0,1525 W1M1
W2M1	0,1237 0,0288** W2M1
W1M2	0,0947 0,0578** 0,0290** W1M2
W2M2	0,0759 0,0766** 0,0478** 0,0188** W2M2
W1M3	0,0676 0,0849** 0,0561** 0,0271** W1M3
W2M3	0,0517 0,1008** 0,0720** 0,0430** 0,0159** W2M3
W1M0	0,0486 0,1039** 0,6751** 0,0461** 0,0190** W1M0
W2M0	0,0236 0,1289** 0,1001** 0,0711** 0,0523** 0,0281** 0,0250** W2M0
W1M4	0,0208 0,1317** 0,1029** 0,0739** 0,0551** 0,0468** 0,0309** 0,0278** 0,0028 W1M4
W2M4	0,0137 0,1388** 0,1100** 0,0810** 0,0622** 0,0539** 0,0380** 0,0349** 0,0349** 0,0099** 0,0071**

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 05. Hasil Pengukuran Nilai Absorbansi Larutan Standar Zat Pewarna Merah Amaranth

Tabel 07. Data absorbansi larutan standar amaranth

No.	Konsentrasi mg/ml	Absorbansi
1	0,01	0,09
2	0,02	0,17
3	0,03	0,22
4	0,04	0,31
5	0,05	0,37
6	0,06	0,45
7	0,07	0,54
8	0,08	0,62
9	0,09	0,72
10	0,1	0,84

Misal : X = amaranth
Y = absorbansi

Xi	Yi	Xi ²	XiYi
0,01	0,09	0,0001	0,0009
0,02	0,17	0,0004	0,0034
0,03	0,22	0,0009	0,0066
0,04	0,31	0,0016	0,0124
0,05	0,37	0,0025	0,0185
0,06	0,45	0,0036	0,0270
0,07	0,54	0,0049	0,0324
0,08	0,62	0,0064	0,0496
0,09	0,72	0,0081	0,0648
0,1	0,84	0,0100	0,0840
$\Sigma x = 0,55 \quad \Sigma y = 4,33 \quad \Sigma x^2 = 0,0385 \quad \Sigma xy = 0,2996$			
$x = 0,055 \quad y = 0,433$			

Perhitungan :

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum n)^2}$$

$$b = \frac{10.0,2996 - 0,55.4,33}{10.0,0385 - (0,55)^2}$$

$$= \frac{2,996 - 2,3815}{0,385 - 0,3025}$$

$$= \frac{0,6145}{0,0825}$$

$$= 7,45$$

$$a = \frac{\sum x^2 \sum xy - \sum x \sum xy}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{0,0385.4,33 - 0,55.0,2996}{10.0,0385 - (0,55)^2}$$

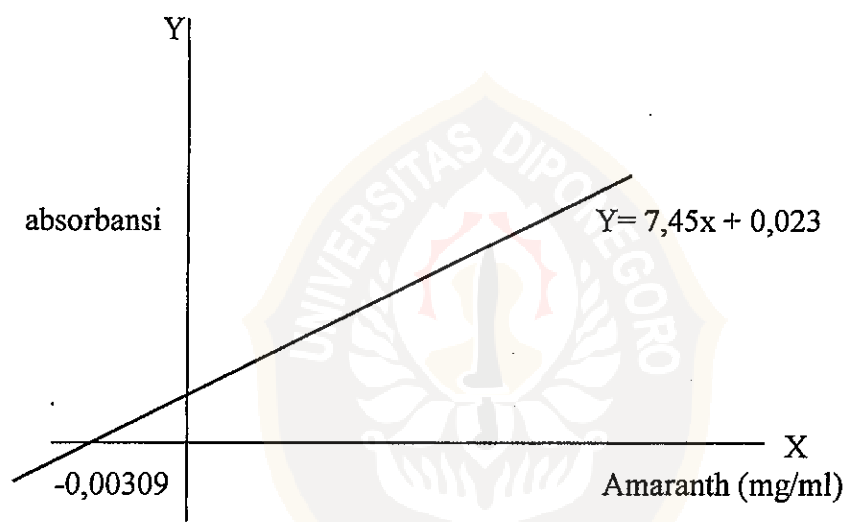
$$= \frac{0,166705 - 0,16478}{0,385 - 0,3025}$$

$$= \frac{0,001925}{0,0825}$$

$$= 0,023$$

$$Y = 7,45x + 0,023$$

Persamaan kurva standar $Y = 7,45x + 0,023$



Lampiran 06. Data Absorbansi Pengaruh NH_4NO_3 dan Waktu Fermentasi terhadap Produksi Pigmen Merah oleh *M. purpureus* pada Medium Pati Limbah Padat Brem

Tabel 08. Data absorbansi pigmen merah oleh *M. purpureus* yang ditumbuhkan pada medium pati limbah padat| brem

No	Perlakuan	Ulangan	Konsentrasi		Total
			Ekstraseluler	Intraseluler	
1.	M0W1	1	0,116	0,264	0,380
		2	0,117	0,264	0,381
		3	0,116	0,278	0,394
2.	M1W1	1	0,489	0,699	1,188
		2	0,466	0,682	1,148
		3	0,468	0,674	1,142
3.	M2W1	1	0,320	0,424	0,744
		2	0,320	0,416	0,736
		3	0,301	0,405	0,706
4.	M3W1	1	0,248	0,310	0,558
		2	0,198	0,301	0,499
		3	0,217	0,306	0,523
5.	M4W1	1	0,058	0,124	0,182
		2	0,050	0,120	0,170
		3	0,057	0,126	0,183
6.	M0W2	1	0,071	0,154	0,225
		2	0,044	0,142	0,186
		3	0,044	0,142	0,183
7.	M1W2	1	0,444	0,518	0,962
		2	0,422	0,504	0,926
		3	0,433	0,512	0,945
8.	M2W2	1	0,226	0,369	0,595
		2	0,228	0,376	0,604
		3	0,226	0,368	0,595
9.	M3W2	1	0,189	0,208	0,397
		2	0,200	0,214	0,414
		3	0,201	0,214	0,415
10.	M4W2	1	0,024	0,115	0,139
		2	0,020	0,093	0,113
		3	0,020	0,104	0,124

Lampiran 07. Diagram Alir Pembuatan Brem Padat